



TUGAS AKHIR - RG 141536

PEMBUATAN PETA INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (STUDI KASUS KAWASAN PARIWISATA PULAU BAWEAN)

FAKHRUSY LUTHFAN MAHFUZH
NRP 3513 100 008

Dosen Pembimbing
Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RG 141536

PEMBUATAN PETA INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (STUDI KASUS KAWASAN PARIWISATA PULAU BAWEAN)

FAKHRUSY LUTHFAN MAHFUZH
NRP 3513 100 008

Dosen Pembimbing
Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut
Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL ASSIGNMENT - RG 141536

DEVELOPING AN INTERACTIVE MAP BASED TECHNOLOGY OF AUGMENTED REALITY (CASE STUDY THE TOURISM REGION OF BAWEAN ISLAND)

FAKHRUSY LUTHFAN MAHFUZH
NRP 3513 100 008

Supervisor
Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA

Geomatics Engineering Department
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PEMBUATAN PETA INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (STUDI KASUS KAWASAN PARIWISATA PULAU BAWEAN)

Nama Mahasiswa : Fakhrusy Luthfan Mahfuzh
NRP : 3513 100 008
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Pembimbing : Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA

ABSTRAK

Pulau Bawean merupakan salah satu kawasan pariwisata di Jawa Timur. Pulau Bawean terletak di Laut Jawa, sekitar 100 kilometer sebelah utara Kota Gresik. Kawasan Pariwisata Pulau Bawean masih sangat kurang dalam penyebaran informasi, jika dibandingkan dengan kawasan pariwisata lainnya. Dalam penelitian ini dilakukan sebuah pembuatan peta interaktif berbasis teknologi Augmented Reality kawasan pariwisata Pulau Bawean. Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun 3 dimensi lalu memproyeksikan benda benda maya tersebut secara real time. Benda benda maya menampilkan informasi berupa label maupun objek virtual yang dapat dilihat dengan kamera handphone maupun dengan komputer. Jadi dengan adanya peta tersebut dapat memberikan informasi kepada masyarakat.

Terdapat beberapa tahapan pembuatan peta interaktif berbasis teknologi Augmented Reality, yaitu pembuatan marker yang berupa sebuah peta 2 dimensi kawasan pariwisata yang berisi informasi yang memiliki referensi spasial. Penggambaran peta 3 dimensi kawasan pariwisata Pulau Bawean yang dapat memvisualisasikan kondisi keadaan di wilayah tersebut. Pembuatan Augmented Reality peta kawasan pariwisata Pulau bawean yaitu menggabungkan marker dan peta 3 dimensi yang kemudian dapat diproyeksikan ke dunia nyata secara real time.

Peta interaktif kawasan pariwisata Pulau Bawean berbasis teknologi Augmented Reality ditampilkan dalam sebuah bentuk aplikasi smartphone. Sehingga informasi dapat menyebar luas dan diperoleh secara mudah. Aplikasi berhasil diimplementasikan pada device android. Dalam hasil uji coba pengguna dapat melihat visualisasi pariwisata Pulau Bawean menggunakan device android. Dalam aplikasi tersebut digunakan 5 marker peta kawasan pariwisata yang terdapat di Pulau Bawean yang kemudian jika discan salah satu marker tersebut akan menampilkan sebuah peta 3D dari kawasan pariwisata di Pulau Bawean. Aplikasi dapat digunakan sebagai media informasi yang dapat menyebarkan informasi pada smartphone dengan tampilan yang user friendly dan mudah digunakan sehingga dapat digunakan oleh masyarakat.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Marker , Peta 3 Dimensi, Pulau Bawean, User Friendly*

DEVELOPING OF AN INTERACTIVE MAP BASED TECHNOLOGY OF AUGMENTED REALITY (CASE STUDY THE TOURISM REGION OF BAWEAN ISLAND)

Name : Fakhrusy Luthfan M.
NRP : 3513 100 008
Departement : Geomatics Engineering, FTSP – ITS
Supervisor : Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA

ABSTRACT

Bawean Island is tourism area in Jawatimur. Bawean Island located on the Java Sea, about 100 kilometers from north of Gresik. Bawean Island Tourism Area is still very less in dissemination of information, while compared with other tourism areas. In this research was conducted a created interactive map based on Augmented Reality technology of Bawean Island tourism Area. Augmented Reality is a technology that combine 2 dimensional virtual objects or 3 dimensional and projecting these virtual objects in real time. Virtual objects display information of labels nor the virtual object that can be viewed with a phone camera or with a computer. Therefore the map can provide informations to the public.

There are steps in creating the Interactive map based on augmented reality technology that is marker making which is a 2 dimensional map of the tourism area containing information with spatial reference. 3-dimensional map drawing of Bawean Island tourism area that can visualize the condition of the situation in the area. Interactive Map Making Based on Augmented Reality Technology to wit combine marker and 3 dimension map that can be projected to actual world in real time

Interactive map of Bawean Island tourism area based on Augmented Reality technology is displayed in a smartphone application form. So that information can be spread widely and obtained easily. Application successfully implemented on android device. In the test results the user can see the visualization of

Bawean island tourism using android device. In the application is used 5 marker map of tourism area located on Bawean Island which then if scanned one of the marker will display a 3D map of tourism area in Bawean Island. Applications can be used as a medium of information that can spread the information on the smartphone with a user friendly and easy to use that can be used by the community.

Keyword: Augmented Reality, Marker , 3 Dimensional Map, Bawean Island, User Friendly

PEMBUATAN PETA INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY (STUDI KASUS KAWASAN
PARIWISATA PULAU BAWEAN)


TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
FAKHRUSY LUTHFAN MAHFUZH
NRP. 3513 100 008

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Agung Budi Cahyono S.T., M.Sc., DEA
NIP. 19690520 199903 1 002


(.....)



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya sampaikan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk tugas akhirnya yang berjudul “**Pembuatan Peta Interaktif Berbasis Teknologi *Augmented Reality* (Studi Kasus Kawasan Pariwisata Pulau Bawean)**” dengan lancar.

Selama pelaksanaan penelitian untuk tugas akhir penulis ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Parmudji dan Ibu Herry Suprihatin yang selalu memberikan doa dan dukungannya untuk kelancaran penelitian ini.
2. Keluarga penulis, Gunawan Eko Hariyanto, Angga Dwi Budi Santoso , Alifah Hafidzati Fildzah , dan lain-lain
3. Bapak Mokhamad Nur Cahyadi, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS.
4. Bapak Agung Budi Cahyono, ST., MSc., DEA, selaku dosen pembimbing penulis. Terima kasih atas kesempatan, kesabaran serta dukungan dalam bimbingan hingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Geomatika ITS, khususnya angkatan 2013 atas dukungan dan semangat yang telah diberikan. Teman-teman yang membantu proses penelitian ini (Irsan Hanif, Afif Sayudha, Falahy Mohammad, dan Widya Wahyuning Permata), Teman-teman HIMAGE, BEM FTSP, Kosan Ceria 69, dan BaraJuang. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk penyempurnaan penelitian ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, khususnya untuk mahasiswa Jurusan Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
LEMBAR PERSERTUJUAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sistem Informasi Geografis	5
2.2. Peta Tematik.....	6
2.3. Global Positioning System (GPS).....	8
2.4. Augmented Reality	9
2.5. Aplikasi Mobile	13
2.6. Unity.....	15
2.7. Blender	16
2.8. Google Sketchup.....	18
2.9. Pemodelan 3 Dimensi.....	19
2.10. Level of Detail	20
2.11. Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI	25
3.1. Lokasi Penelitian	25
3.2. Data dan Peralatan	26
3.3. Metodologi Pnelitian	27
3.4. Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Hasil Pengolahan Data Marker.....	37
4.2. Hasil Pengolahan Data Peta 3 Dimensi	40

4.3. Development Image Marker	44
4.4. Pengolahan Data Augmented Reality	48
4.5. Hasil Peta Interaktif Augmented Reality	51
4.6. Implementasi Aplikasi.....	52
4.7. Uji Coba Aplikasi	53
4.8. Evaluasi Implementasi	55
BAB V KESIMPULAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan Raster dan Vektor.....	6
Gambar 2.2	Metode Marker Based Tracking	12
Gambar 2.3	Prinsip Kerja Augmented Reality	13
Gambar 2.4	Contoh Desain Interfaca Aplikasi.....	14
Gambar 2.5	Tampilan Awal Blender	18
Gambar 2.6	Proses Pemodelan 3D.....	19
Gambar 2.7	Tingkatan LOD	20
Gambar 2.8	Aplikasi Antar Muka View Map.....	21
Gambar 2.9	Aplikasi Pengenalan Peta Topografi.....	22
Gambar 2.10	Aplikasi Antar Muka View Map.....	23
Gambar 3.1	Zona Wilayah Penelitian	25
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengolahan Data Marker dan Peta 3D.....	31
Gambar 3.4	Diagram Alir Pengolahan Data Augmented Reality	34
Gambar 4.1	Peta Pulau Bawean Terektifikasi	37
Gambar 4.2	Peta Kawasan Pariwisata Danau Kastoba.....	38
Gambar 4.3	Peta Kawasan Pariwisata Mayangkara.....	38
Gambar 4.4	Peta Kawasan Pariwisata Penangkaran Rusa	39
Gambar 4.5	Peta Kawasan Pariwisata Kuburan Panjang.....	39
Gambar 4.6	Peta Kawasan Pariwisata Pulau Noko.....	40
Gambar 4.7	Peta 3 Dimensi Danau Kastoba	42
Gambar 4.8	Peta 3 Dimensi Mayangkara	42
Gambar 4.9	Peta 3 Dimensi Penangkaran Rusa	43
Gambar 4.10	Peta 3 Dimensi Kuburan Panjang	43
Gambar 4.11	Peta 3 Dimensi Pulau Noko	44
Gambar 4.12	Pattern Image Marker Danau Kastoba	45

Gambar 4.13 Pattern Image Marker Mayangkara	45
Gambar 4.14 Pattern Image Marker Kuburan Panjang	46
Gambar 4.15 Pattern Image Marker Penangkaran Rusa.....	46
Gambar 4.16 Pattern Image Marker Pulau Noko	47
Gambar 4.17 Rating Marker didalam Duniar AR	47
Gambar 4.18 Image Marker dengan Peta 3D Danau Kastoba.....	48
Gambar 4.19 Image Marker dengan Peta 3D Kuburan Panjang	48
Gambar 4.20 Image Marker dengan Peta 3D Mayangkara	49
Gambar 4.21 Image Marker dengan Peta 3D Penangkaran Rusa	49
Gambar 4.22 Image Marker dengan Peta 3D Pulau Noko.....	50
Gambar 4.23 Hasil Augmented Reality Peta Kawasan Pariwisata Pulau Bawean	51
Gambar 4.23 User Interface Halaman Menu	52
Gambar 4.24 User Interface Halaman Credit.....	52
Gambar 4.25 User Interface Halaman Play Map.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Penentuan Posisi GPS	8
Tabel 3.1 Zona Wilayah Penelitian.....	26
Tabel 4.1 Ukuran Panjang dan Lebar di Lapangan dan Objek Visualisasi 3D	41
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Aplikasi.....	54
Tabel 4.3 Perbandingan Kondisi Real dan Visualisasi 3D	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pulau Bawean merupakan salah satu kawasan wisata di Jawa Timur. Pulau Bawean adalah sebuah pulau yang terletak di Laut Jawa, sekitar 100 kilometer sebelah utara Gresik. Di pulau ini terdapat banyak potensi dalam bidang pariwisata, dengan berbagai macam jenis wisata yang ditawarkan di pulau ini. maka dari itu pulau ini menjadi tujuan utama dari para wisatawan tidak salah jika pulau bawean dapat dikatakan sebagai kawasan pariwisata terindah di Jawa Timur (Soedijono,2002).

Pulau Bawean terletak diantara Pulau Kalimantan dan Pulau Jawa. Terdapat 5 kawasan pariwisata yang sangat terkenal di Pulau Bawean, yaitu Pulau Noko, Pantai Mayangkara, Pantai Kuburan Panjang, Danau Kastoba, dan Penangkaran Rusa Bawean. Pulau Bawean merupakan Pulau Utama dari kabupaten Bawean, di sekitar Pulau Bawean terdapat banyak pulau kecil yang masih termasuk dalam kawasan Pulau Bawean. Karena letaknya yang sangat jauh Pulau Bawean masih kurang dalam Infrastruktur dan penyebaran informasi juga masih sangat kurang di Pulau Bawean tersebut. Jika dibandingkan dengan kawasan pariwisata lainnya, kawasan wisata Pulau Bawean masih kurang terekspose oleh media informasi sehingga tidak banyak wisatawan yang mengetahui keberadaan dari pulau tersebut.

Peta kawasan pariwisata merupakan penyajian informasi media yang dapat menggambarkan lokasi dan wilayah dari suatu kawasan pariwisata. Dengan adanya sebuah peta para wisatawan dapat mengetahui keadaan dari wilayah tersebut. Dan dengan adanya sebuah peta dapat menjadi sebuah media pemasaran sebuah kawasan pariwisata, tetapi rata-rata sebuah kawasan pariwisata hanya mempunyai peta kawasan pariwisata yang sederhana bahkan tidak dapat menggambarkan keadaan dari wilayah tersebut.

Teknologi komputer merupakan solusi yang paling relevan. Karena kebanyakan pemasaran hanya berupa penyajian informasi

media 2D, karena itu pengembangan teknologi 3D dapat dilakukan. Selain itu teknik visualisasi 3D mempunyai nilai tambah dalam strategi pemasaran. karena merupakan solusi yang menarik bagi para pelaku bisnis yang dituntut untuk selalu kreatif. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara real-time. Benda-benda maya menampilkan informasi berupa label maupun objek virtual yang hanya dapat dilihat dengan kamera handphone maupun dengan komputer. Sistem dalam *Augmented Reality* bekerja dengan menganalisa secara real-time obyek yang ditangkap dalam kamera. Semakin berkembangnya teknologi, bisa jadi programmer yang akan menggunakan teknologi ini tidak membutuhkan biaya yang besar. Karena terdapat versi yang berbayar dan tidak berbayar, hanya saja untuk aplikasi yang berbayar lebih lengkap fitur yang diberikan (Azuma,2001).

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah Peta interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* kawasan pariwisata yang menghasilkan sebuah penerapan dari teknologi yang dapat menampilkan objek virtual 3D kedalam lingkungan yang nyata. Diharapkan dengan melihat peta tersebut bisa menjadi sebuah acuan perencanaan pembangunan infrastruktur di Pulau Bawean dan para wisatawan dapat mengetahui keadaan dari kawasan pariwisata tersebut dan dapat mengekspose kawasan pariwisata Pulau Bawean, sehingga masyarakat dapat mengetahui keberadaan dari kawasan pariwisata Pulau Bawean.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat peta yang informatif dengan teknologi *Augmented Reality*?
2. Bagaimana cara mengembangkan peta interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan obyek dalam peta ?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan objek dalam bentuk *Augmented Reality* dengan sebuah peta kawasan pariwisata ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu :

1. Pengumpulan data wilayah Pulau Bawean yang dibagi menjadi 5 tempat wisata yaitu Pulau Noko, Pantai Mayangkara, Pantai Kuburan Panjang, Danau Kastoba, Penangkaran Rusa Bawean. *Augmented Reality*
2. Proses pengolahan data menggunakan software ArcGIS untuk pembuatan peta kawasan pariwisata yang berfungsi sebagai marker dalam *Augmented Reality*, software Blender yang berfungsi sebagai penggambaran posisi 3 dimensi objek dan animasi, dan software Unity dan Vuforia yang berfungsi memproses image dari marker yang akan dijadikan dunia dari *Augmented Reality*.
3. Data yang digunakan berupa citra yang akan digunakan sebagai digitasi pembuatan peta kawasan pariwisata Pulau Bawean dan hasil pengambilan data GPS serta dokumentasi dari kondisi wilayah yang ada di 5 tempat pariwisata tersebut yang akan digunakan sebagai penggambaran posisi 3 dimensi objek

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini,yaitu :

1. Pembuatan peta interaktif kawasan pariwisata Pulau Bawean berbasis teknologi *Augmented Reality*.
2. Analisa aplikasi peta interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality*.

1.5. Manfaat Penelitian

Peta interaktif kawasan pariwisata Pulau Bawean dapat bermanfaat untuk :

1. Memberikan informasi tentang keadaan wilayah di kawasan pariwisata Pulau Bawean.
2. Referensi peta kawasan pariwisata yang informatif dan *user friendly*
3. Menjadi media pemasaran yang menarik bagi kawasan pariwisata Pulau Bawean.
4. Menjadi acuan perencanaan pembangunan infrastruktur di kawasan pariwisata Pulau Bawean

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

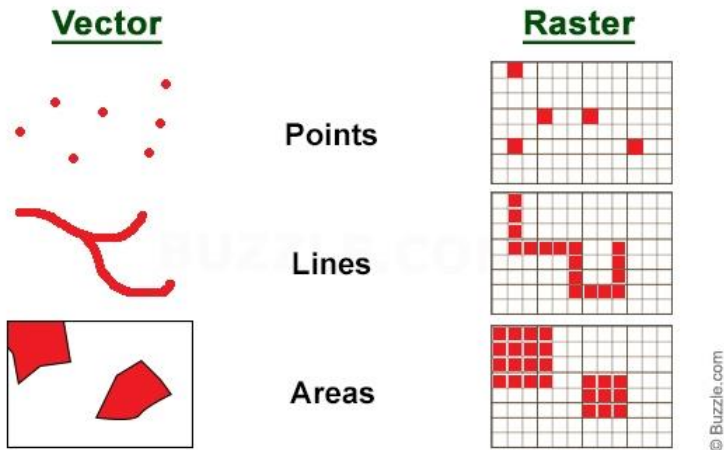
2.1. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Georafis atau Georaphic Information Sistem (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini mengcapture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi.

Data dalam SIG terdiri atas dua komponen yaitu data spasial yang berhubungan dengan geometri bentuk keruangan dan data attribute yang memberikan informasi tentang bentuk keruangannya. Sebagian besar data yang akan ditangani dalam SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (attribut) yang dijelaskan berikut ini :

- a) Informasi lokasi (spasial), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk di antaranya informasi datum dan proyeksi.
- b) Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non spasial, suatu lokasi memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, contohnya: jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya.

Dalam Sistem Informasi Geografis, dikenal dua jenis data spasial yaitu raster dan vector. Data raster ialah segala macam data citra digital, seperti foto dari kamera digital atau data hasil scan sebuah peta, yang memiliki satuan unit pixel. Citra tersebut perlu ditambahkan informasi tambahan berupa koordinat bumi yang mewakili suatu pixel. Sedangkan data vector tersusun atas bentuk geometri sederhana yang berupa garis, titik dan polygon yang menggambarkan suatu lokasi.



Gambar 2.1 Perbedaan Raster dan Vektor

2.2. Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang memperlihatkan data secara kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur-unsur yang spesifik. Unsur-unsur tersebut ada hubungannya dengan detail-detail topografi (T. Lukman Aziz dan Ridwan Rachman, 1977). Tema tersebut disajikan dalam bermacam-macam bentuk yang berhubungan dengan unsur asli dari muka bumi atau unsur-unsur

buatan manusia. Peta tematik kadang-kadang juga memperlihatkan situasi atau keadaan sebenarnya.

Pada pembuatan peta tematik, peta dasar yang digunakan adalah peta topografi. Perbedaan antara peta tematik dan peta topografi adalah jika pada peta topografi disajikan antara lain bentang alam, unsur transportasi, unsur perairan, pemukiman yang sesuai dengan keperluan pengguna peta, maka pada peta tematik unsur-unsur topografi tertentu saja yang ditampilkan misalnya garis pantai, batas administrasi, jalan utama, sesuai dengan tema peta yang disajikan.

Peta tematik menekankan variasi spasial dari satu atau sejumlah kecil distribusi geografis. Distribusi ini mungkin fenomena fisik seperti iklim atau karakteristik manusia, contohnya kepadatan penduduk dan masalah kesehatan. Pada peta tematik, suatu lokasi menjadi sangat penting karena dapat memberikan dasar referensi mengenai akan terjadinya fenomena yang dipilih. Peta tematik melayani tiga tujuan utama, yaitu:

- memberikan informasi spesifik tentang lokasi tertentu;
- memberikan informasi umum tentang pola geospasial;
- dapat digunakan untuk membandingkan pola pada dua atau lebih peta.

Sebagai contoh adalah peta data demografis seperti peta kepadatan penduduk. Pada saat merancang peta tematik, kartografer harus menyeimbangkan sejumlah faktor agar dapat secara efektif mewakili data. Selain akurasi geospasial, dan estetika, kebiasaan persepsi visual manusia dan format presentasi harus diperhitungkan.

Pengguna peta juga perlu diperhatikan karena sama pentingnya dengan peta yang akan dibuat. Siapa yang akan menggunakan atau membaca peta tematik, dan untuk tujuan apa peta tersebut dibuat, akan membantu menentukan bagaimana peta tematik harus dirancang. Pengguna peta tematik beragam, bisa ilmuwan politik, ahli biologi, ahli perencana, ahli keehatan, ahli ekonomi, sehingga pemilihan jenis peta tematik dan disain

visualisasinya sangat perlu diperhatikan, supaya peta tematik yang dibuat dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

2.3. Global positioning system

Prinsip penentuan posisi dengan GPS yaitu menggunakan metode reseksi jarak, dimana pengukuran jarak dilakukan secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Pada pengukuran GPS, setiap epoknya memiliki empat parameter yang harus ditentukan : yaitu 3 parameter koordinat X,Y,Z atau L,B,h dan satu parameter kesalahan waktu akibat ketidaksinkronan jam osilator di satelit dengan jam di receiver GPS. Oleh karena itu diperlukan minimal pengukuran jarak ke empat satelit.

Adapun pengelompokan metode penentuan posisi GPS berdasarkan mekanisme pengaplikasiannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Metode Penentuan Posisi GPS

Metode	Absolute (1 receiver)	Differensial (min. 2)	Titik	Receiver
Statik	√	√	Diam	Diam
Kinematik	√	√	Bergerak	Bergerak
Rapid Statik	-	√	Diam	Diam (singkat)
Pseudo Kinematik	-	√	Diam	Diam & bergerak
Stop and go	-	√	Diam	Diam & bergerak

Ketelitian posisi yang didapat dari pengamatan *GPS* secara umum bergantung pada 4 faktor (Abidin H. Z., 2000), yaitu:

- i. Ketelitian data
 - Tipe data yang digunakan
 - Kualitas *receiver gps*
 - Level dari kesalahan dan bias
- ii. Geometri satelit
 - Jumlah satelit
 - Lokasi dan distribusi satelit
 - Lama pengamatan
- iii. Metode penentuan posisi
 - *Absolute* dan *differensial positioning*
 - *Static, rapid static, pseudo-kinematic, stop and go, kinematic*
 - *One* dan *multi monitor station*
- iv. Strategi pemrosesan data
 - *Real-time* dan *post processing*
 - Strategi eliminasi, pengoreksian kesalahan dan bias
 - Metode estimasi yang digunakan pemrosesan *baseline* dan perataan jaring

2.4. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan dunia nyata (real) yang dibuat oleh komputer. Obyek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan obyek virtual berada dilingkungannya. AR adalah cara baru dan menyenangkan dimana manusia berinteraksi dengan komputer, karena dapat membawa obyek virtual ke lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang alami dan menyenangkan. *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu cabang di bidang teknologi yang belum terlalu lama, namun memiliki perkembangan yang sangat cepat. Perkembangan

Augmented Reality pada industri *mobile phone* juga mempunyai perkembangan yang paling cepat (Azuma, 2001). AR memiliki tiga keunggulan yang menyebabkan teknologi ini banyak dipilih oleh banyak pengembang, yaitu :

1. Dapat memperluas persepsi user mengenai suatu obyek dan memberikan ‘ *user experience* ’ terhadap obyek 3D yang ditampilkan.
2. Memungkinkan user melakukan interaksi yang tidak dapat dilakukan di dunia nyata
3. Memungkinkan untuk menggunakan beragam tool (perangkat) sesuai kebutuhan dan ketersediaan.

Selain itu terdapat keterbatasan yang sering menjadi kendala dalam pengembangan suatu proyek yang menggunakan teknologi AR, yaitu :

1. Biaya yang dibutuhkan relatif tinggi untuk menyediakan tool yang menunjang untuk resolusi yang baik
2. Kompleksitas Obyek
3. Terbatasnya pakar penelitian di territorial tertentu (Jepang dan Eropa)
4. Terbatasnya bandwidth untuk mekanisme distribute resource sharing.

Menurut penjelasan Haller, Billinghurst, dan Thomas (2007), riset Augmented Reality bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara real-time terhadap digital content yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. Augmented Reality memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata.

Ada dua langkah dalam proses aplikasi *Augmented Reality*, yaitu:

- Aplikasi perlu menentukan keadaan dunia nyata saat ini dan menentukan keadaan dunia maya saat ini.
- Aplikasi perlu untuk menampilkan dunia maya dalam registration (pendaftaran) dengan dunia nyata dengan cara yang akan menyebabkan peserta untuk merasakan elemen dunia maya sebagai bagian dari dunia nyatanya dan kemudian kembali ke langkah 1 untuk beralih ke langkah selanjutnya

Dalam pembuatan sistem *Augmented Reality* membutuhkan:

1. Model 3D dari objek untuk digabungkan dengan dunia nyata.
2. Korespondensi antara dunia nyata dengan model 3D melalui kalibrasi.
3. Tracking digunakan menentukan sudut pandangan pengguna terhadap dunia nyata.
4. *Real-Time Display* yang digabungkan dengan citra asli dan juga grafik computer yang dibuat berdasarkan model.
5. Waktu respon terhadap gerakan dan akurasi antara gambar dan grafik sangat mempengaruhi keefektifan sistem

Benda-benda maya menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan inderanya sendiri. Hal ini membuat realitas bertambah sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Metode yang dikembangkan pada Augmented Reality saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markless Augmented Reality*.

➤ *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.



Gambar 2.2 Metode *Marker Based Tracking*

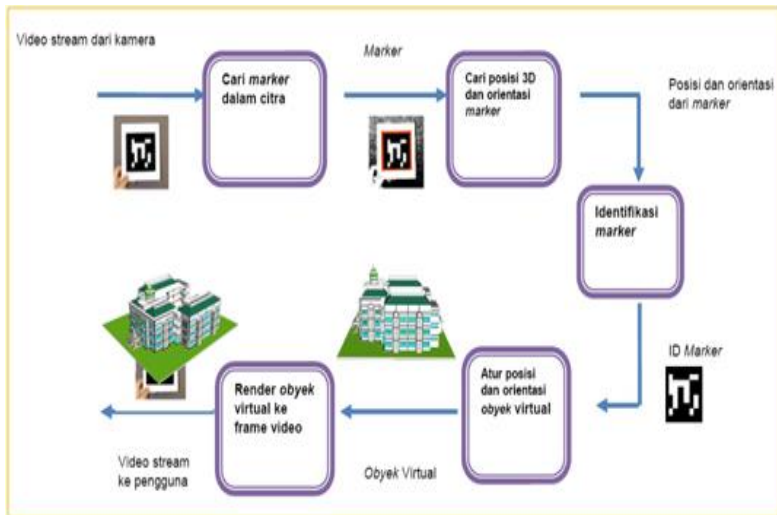
➤ *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode “*Markerless Augmented Reality*”, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless*.

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia *Total Immersion* dan *Qualcomm*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

Secara umum prinsip kerja *Augmented Reality* adalah sebagai berikut :

1. Kamera menangkap (*capture*) koordinat marker dari dunia nyata dan mengirimnya ke komputer
2. Software dalam komputer mencari setiap frame video dari semua bentuk marker
3. Jika semua marker telah ditemukan, komputer akan memproses secara matematis posisi relative dari kamera ke kotak hitam (*black square*) yang terdapat pada marker
4. Pada saat posisi kamera sudah diketahui, maka model obyek 3D akan digambarkan pada posisi yang sama
5. Model obyek 3D akan ditampilkan pada marker yang berada di dunia nyata.



Gambar 2.3 Prinsip Kerja *Augmented Reality*

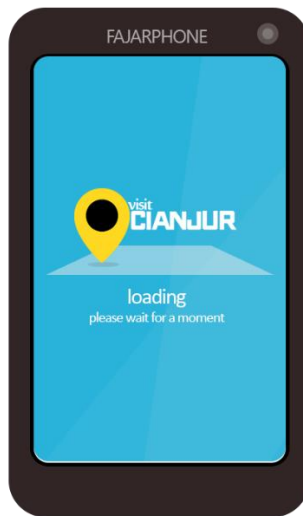
2.5. Aplikasi Mobile

Aplikasi adalah program yang digunakan seseorang untuk melakukan sesuatu pada sistem komputer. *Mobile* dapat diartikan sebagai perpindahan yang mudah dari satu tempat ke tempat yang lain. Aplikasi *Mobile* adalah perangkat lunak yang berjalan pada perangkat mobile seperti *smartphone* atau tablet PC. Aplikasi *Mobile* juga dikenal sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan memiliki fungsi tertentu sehingga menambah fungsionalitas dari perangkat mobile itu sendiri. Untuk mendapatkan *mobile application* yang diinginkan, user dapat mengunduhnya melalui situs tertentu sesuai dengan sistem operasi yang dimiliki. *Google Play* dan *iTunes* merupakan beberapa contoh dari situs yang menyediakan beragam aplikasi bagi pengguna Android dan iOS untuk mengunduh aplikasi yang diinginkan. (*Mobile Marketing Association, 2015*).

Mobile Application merupakan aplikasi yang cara aksesnya menggunakan perangkat mobile (*mobile device*) seperti

handphone, smartphone, dan tablets. Aplikasi mobile merupakan aplikasi yang dapat digunakan walaupun pengguna berpindah dengan mudah dari satu tempat ketempat lain lain tanpa terjadi pemutusan atau terputusnya komunikasi. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel seperti pager, seperti telepon seluler.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan aplikasi mobile adalah mendesain rancangan system tersebut dengan cara rancangan tersebut harus dapat memudahkan user dalam menggunakan sistem aplikasi yang dibuat. Sehingga perlu diperhatikan dalam mengatur letak *button*, menu, ataupun komponen visual yang lain sehingga tidak membingungkan user dalam pemakaian.



Gambar 2.4 Contoh *Desain Interface* Aplikasi

2.6 Unity

Banyak sekali peminat yang menginginkan hasil-hasil kreatif dalam pembuatan *software* berbasis game. Sehingga *software house* yang bersedia untuk mengembangkan *game engine*. Terdapat *game engine* yang berbayar dan tidak berbayar.

Unity Engine suatu *game engine* yang terus berkembang. *Engine* ini merupakan salah satu *game engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi 2, yaitu *free* (gratis) dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi. *Unity* tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna *unity* dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti kepada *unity*. Tetapi penggunaan versi *free* dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau bonus modul / prefab tertentu yang ditiadakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar.

Seperti kebanyakan *game engine* lainnya, *Unity Engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, *teksture*, dan lain sebagainya. Keunggulan dari *unity engine* ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun *engine* ini lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. .

Unity Engine memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti *engine* ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya *C#*, *javascript* maupun *boo*. *Unity3D editor* menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu *Unity Tree* dan *terrain creator* untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan *terrain* serta *MonoDevelop* untuk proses pemrograman.

Dalam pengerjaan aplikasi ini menggunakan *library Unity AR*. *UnityAR* menyediakan sebuah interface ke *ARToolkit* yang dikemas secara menarik oleh *unity3D*. Webcam yang terhubung lokal digunakan sebagai sumber masukan untuk pengenalan pola. *Interface* ini memungkinkan untuk mendeteksi beberapa *source* dari aplikasi yang berjalan. Melalui *UnityAR* pengguna akan diberikan informasi tentang posisi dan rotasi suatu pola yang telah terdaftar sebelumnya.

Dengan adanya gabungan antara *ARToolkit* dan *Unity* ini dapat mempermudah pengguna untuk mengembangkan aplikasi berbasis *augmented reality*.

2.7. **Blender**

Blender merupakan OSS (*Open Source Software*) atau istilah lainnya *software* yang dapat di gunakan di berbagai macam OS (*Operating System*). Ini digunakan untuk dikembangkan secara komersial, tetapi sekarang dirilis di bawah GPL (*GNU General Public License*).

Blender memiliki fitur sama kuat mengatur dalam lingkup dan kedalaman ke ujung lain tinggi 3D *software* seperti *Softimage* | XSI, Cinema 4D, 3ds Max dan Maya.

Perangkat lunak ini berisi fitur yang merupakan ciri khas dari model perangkat lunak *high-end*. Ini adalah *Open Source* yang paling populer grafis 3D aplikasi yang tersedia, dan merupakan salah satu yang paling didownload dengan lebih dari 200.000 download dari rilis masing-masing.

Fitur termasuk:

- Model: Obyek 3D tipe, termasuk jerat poligon, permukaan NURBS, *Bezier* dan kurva *B-spline*; multiresolusi patung kemampuan; *Modifier stack deformaters*; model *Mesh*; *Python Scripting*
- Rigging: Skeleton kode ciptaan; *Skinning*; lapisan *Bone*; *B-splines* interpolated tulang
- Animasi: animasi editor non-linear; Vertex framing kunci untuk *morphing*, animasi Karakter berpose editor; *deformers* animasi, pemutaran Audio; sistem kendala animasi
- Rendering: raytracer inbuilt; oversampling, blur gerak, efek pasca produksi, ladang, non-square pixel, lapisan Render dan melewati; Render baking ke peta UV, Efek termasuk halo, suar lensa, kabut, vektor motion-blur

proses pasca- , dan proses pasca-defocus; Ekspor naskah untuk penyaji eksternal

- UV unwrapping: Laurent dan metode Berdasarkan Sudut unwrapping; *unwreapping* berdasarkan jahitan; falloff proporsional mengedit peta UV
- Shading: membaur dan shader specular; Node editor; hamburan Bawah, *shading Tangent*; peta Refleksi
- Fisika dan Partikel: sistem Partikel dapat dilampirkan ke mesh objek; simulator Fluida; solver Realtime tubuh lembut
- Imaging dan Komposisi: multilayer OpenEXR dukungan; filter node komposit, konverter, warna dan operator vektor; 8 mendukung prosesor; sequencer realtime dekat; Bentuk gelombang dan U / V menyebar plits
- Realtime 3D/Game Penciptaan: editor grafis logika; Bullet Fisika dukungan Perpustakaan; jenis Shape: *polyhedron Convex*, kotak, bola, kerucut, silinder, kapsul, majemuk, dan mesh segitiga statis dengan mode auto penonaktifan; tabrakan Diskrit; Dukungan untuk kendaraan dinamika; Mendukung semua modus pencahayaan OpenGL; Python scripting; Audio
- Lintas *Platfrom* dengan GUI OpenGL seragam pada semua Platfrom ,siap untuk digunakan untuk semua versi windows (98, NT, 2000, XP), Linux, OS X , FreeBSD, Irix, SUN dan berbagai Sistem Operasi lainnya .
- Kualitas tinggi arsitektur 3D yang memungkinkan penciptaan cepat dan efisien .
- Lebih dari 200.000 download (pengguna) dari seluruh dunia
- Diekseskusi berukuran kecil, dan distribusi rendah



Gambar 2.5 Tampilan Awal Blender

2.8. Google Sketchup

Google SketchUp adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang mengombinasikan seperangkat alat (tools) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer. Program grafis ini berhasil menjadi pendatang baru di dunia grafis 3D yang disegani dan mampu menyamai keunggulan berbagai perangkat lunak grafis 3D lainnya yang terlebih dahulu dikenal. Selain fitur-fiturnya yang user friendly, Google SketchUp juga tersedia secara gratis (kecuali untuk versi Pro) bagi semua orang yang tertarik untuk mempelajari dunia grafis 3D, sesuai dengan tagline yang diembannya, yakni '3D Modelling for Everyone'.

a. Kelebihan

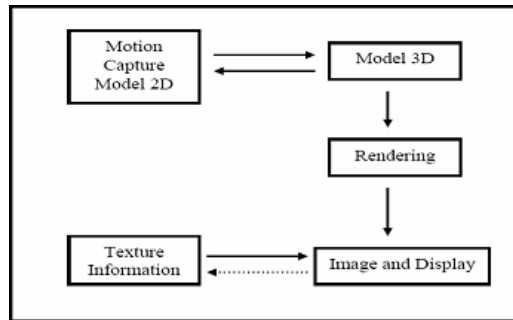
Ada banyak kelebihan yang dimiliki oleh Google SketchUp dibandingkan dengan perangkat lunak grafis 3D lainnya, di antaranya [6, 7, 8]:

- Intuitif, mudah digunakan, dan GRATIS bagi semua orang untuk menggunakannya
- Dapat memodelkan segala sesuatu yang dapat diimajinasikan

- Dapat memperoleh model-model secara online dan GRATIS (di Google 3D Warehouse)
 - Dapat segera dijelajahi karena dilengkapi dengan lusinan video tutorial, Help Center dan komunitas pengguna di seluruh dunia
- b. Kekurangan
- Selain berbagai kelebihan yang dimiliki, Google SketchUp juga masih memiliki beberapa kekurangan [6, 7, 8], yakni:
- Hanya dapat digunakan pada beberapa Operating System tertentu, yakni:
 - Google SketchUp Pro 8 masih berada dalam tahap pengembangan dan masih ada beberapa bug di dalamnya

2.9. Pemodelan 3 Dimensi

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau obyek. Membuat dan mendesain obyek tersebut sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan obyek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan di komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan obyek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (*3D modelling*) (Nalwan, 1998). Ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan bila membangun model obyek, kesemuanya memberi kontribusi pada kualitas hasil akhir. Hal-hal tersebut meliputi metoda untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan obyek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan biaya, kesesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi model. Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya. Seperti obyek apa yang ingin dibentuk sebagai obyek dasar, metoda pemodelan obyek 3D, pencahayaan dan animasi gerakan obyek sesuai dengan urutan proses yang akan dilakukan.



Gambar 2.6 Proses Pemodelan 3D

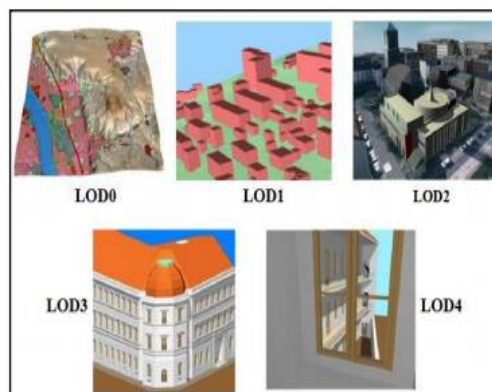
Ada beberapa metode yang digunakan untuk pemodelan 3D. Metode pemodelan obyek disesuaikan dengan kebutuhannya seperti dengan nurbs dan polygon ataupun subdivision. Modeling polygon merupakan bentuk segitiga dan segiempat yang menentukan area dari permukaan sebuah karakter. Setiap polygon menentukan sebuah bidang datar dengan meletakkan sebuah jajaran polygon sehingga kita bisa menciptakan bentuk-bentuk permukaan. Untuk mendapatkan permukaan yang halus, dibutuhkan banyak bidang polygon. Bila hanya digunakan sedikit polygon, maka object yang didapatkan akan terbagi menjadi pecahan-pecahan polygon. Sedangkan Modeling dengan Nurbs (Non-Uniform Rational Bezier Spline) adalah metode paling populer untuk membangun sebuah model organik. Hal ini dikarenakan kurva pada Nurbs dapat dibentuk dengan hanya tiga titik saja. Dibandingkan dengan kurva polygon yang membutuhkan banyak titik (*verteks*) metode ini lebih memudahkan untuk dikontrol. Satu titik CV (*Control verteks*) dapat mengendalikan satu area untuk proses tekstur (Fleming, 1999).

2.10. Level Of Detail

CityGML mendukung tingkatan yang berbeda dari kedetailan objek yang ditampilkan dinyatakan dalam LOD. LOD diperlukan untuk mencerminkan proses pengumpulan data dengan persyaratan aplikasi yang berbeda. LOD mampu memfasilitasi visualisasi dan

analisis yang efisien. Dalam dataset *CityGML* objek yang sama dapat diwakili dalam berbagai LOD yang berbeda sehingga dapat memungkinkan analisis dan visualisasi dari objek yang sama berkaitan dengan level dan resolusi yang berbeda LOD saat ini mendukung lima tingkatan dari LOD0 sampai LOD4 ditunjukkan dengan tingkat kedetailan objek semakin lebih rinci dengan meningkatnya LOD.

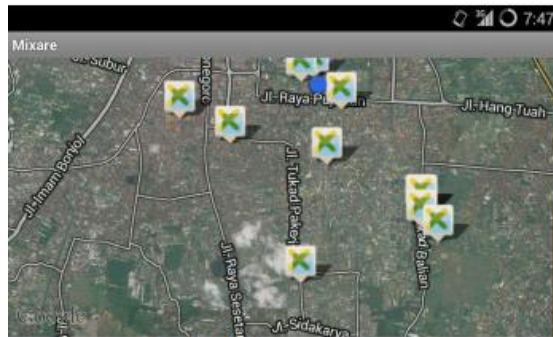
Model 3D merupakan representasi digital dari permukaan (*terrain*) dan objek yang terdapat di wilayah yang akan dimodelkan. Model 3D memiliki tingkat detail informasi yang beragam bergantung pada jenis informasi dan detail objek yang akan direpresentasikan. Dalam melakukan representasi model 3D terdapat tingkatan kedetailan atau dikenal sebagai levels of detail (LOD). Terdapat lima tingkatan LOD, di mana setiap tingkatan LOD akan memberikan informasi lebih detail. LOD0 merupakan representasi dua setengah dimensi dari *digital terrain model* (DTM), LOD1 adalah model blok tanpa struktur atap, LOD2 bangunan 3D memiliki struktur atap, LOD3 menunjukkan model arsitektur dengan lebih rinci seperti struktur atap, pintu, jendela dan LOD4 melengkapi dari model LOD3 dengan menambahkan struktur interior seperti kamar, tangga dan furniture (Biljecki, 2013).



Gambar 2.7 Tingkatan LOD

2.11. Penelitian Terdahulu

Atmojo,Y.,P.,(2014) melakukan penelitian tugas akhir mengenai Pemanfaatan *Augmented Reality* Pada Sistem Informasi Geografis Kampus Di Bali. Penelitian ini dibuat dengan menggabungkan sistem informasi geografis untuk pencarian kampus di Bali dengan fitur *augmented reality* dan diimplementasikan pada smartphone berbasis *android*. Diharapkan penelitian ini dapat memenuhi kebutuhan masyarakat tetang informasi kampus-kampus di Bali, serta dapat sebagai media promosi dunia pendidikan di Bali.



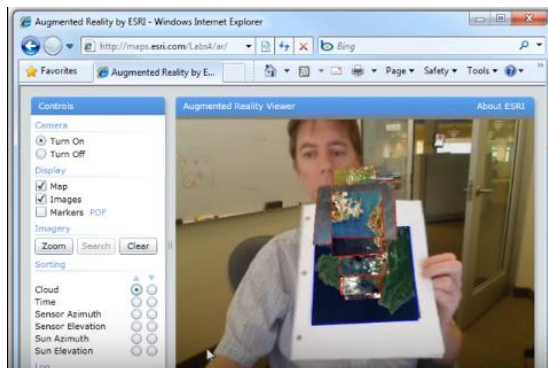
Gambar 2.8 Aplikasi antar muka View Map

Yosanny (2013) melakukan penelitian tentang Perancangan *Augmented Reality* Untuk Peta Topografi. Penelitian ini membuat sebuah aplikasi pengenalan peta topografi berbasis teknologi yang membuat sebuah proses pengajaran lebih menarik mengenai peta topografi dan mengenalkan kontur.



Gambar 2.9 Aplikasi pengenalan peta topografi

ESRI telah menuntaskan sebuah prototype peta interaktif menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang merupakan kombinasi *ESRI's ArcGIS API*. Demonstrasi tersebut menggunakan sebuah default basemap dari *ESRI resource center* untuk kemudian melakukan pencarian pada *GeoEye imagery* di New Zealand. Seluruh image telah di tag dengan sensor informasi seperti *capture date*, *percentage cloud cover* and *satellite position*.



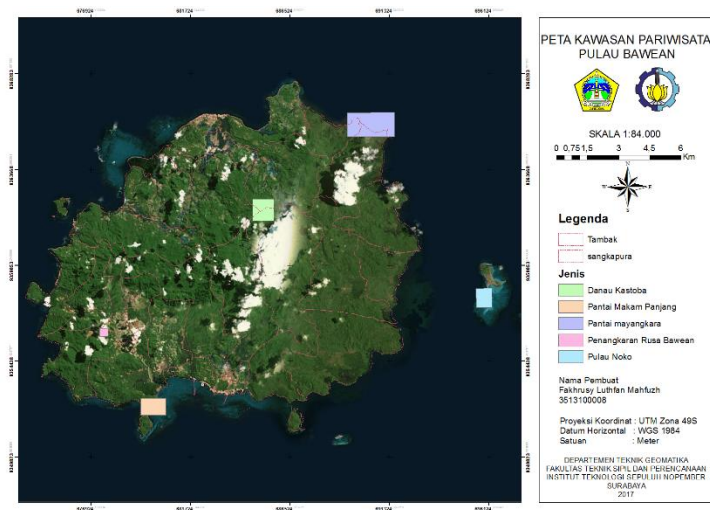
Gambar 2.10 Augmented Reality by Esri

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di kawasan pariwisata Pulau Bawean, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Survey lapangan dilakukan di bulan Februari 2017 dan Maret 2017. Adapun zona wilayah yang dijadikan sebagai wilayah penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Wilayah Penelitian

Tabel 3.1 zona wilayah penelitian

NO	Nama	Ciri Khas Pariwisata
1	Pulau Noko	Pasir Putih
2	Pantai Kuburan Panjang	Makam Panjang
3	Pantai Mayangkara	Pohon Tumbang
4	Danau Kastoba	Danau Diantara Bukit
5	Penangkaran Rusa Bawean	Rusa Bawean

3.2. Data dan Peralatan

A. Data

Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Peta vektor Pulau Bawean tahun 2016
2. Peta citra Bing tahun 2013
3. Data dokumentasi zona wilayah pariwisata
4. Data ukuran luas objek pariwisata

B. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain

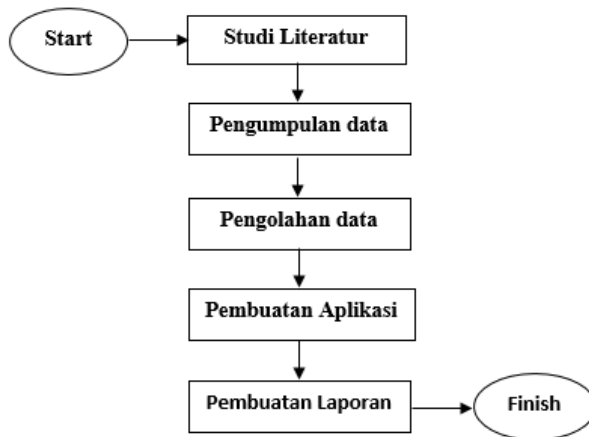
1. Perangkat Keras
 - *Desktop PC Core i7-2630QM 2.0 GHz, Memory 4.0 GB RAM, VGA Nvidia GeForce GT 540 2 GB, Hard Drive 1.0 TB,*
 - Laser Distance Meter
 - Kamera SLR
 - Printer

2. Perangkat Lunak

- Sistem Operasi Windows 10
- *DirectX 11*
- *ArcGIS 10.3*
- *Blender*
- *Sketchup*
- *Unity3D Engine 5.5*
- *Vuforia SDK versi 2.6.7*

3.3. Metodologi Penelitian

Tahapan dari penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Sebelum sebuah penelitian dikerjakan, peneliti harus menguasai materi ataupun dasar-dasar dari bidang yang teliti. Pengumpulan literatur mengenai Pembuatan peta, Pemodelan objek 3D, dan Augmented Reality akan membantu proses pengerjaan penelitian ini. Literatur yang digunakan dalam bentuk buku, jurnal ilmiah, konferensi resmi, majalah, publikasi media, internet, dan lain-lain

2. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang diperlukan adalah citra Bing Pulau Bawean, dan dokumentasi objek 10 zona wilayah kawasan pariwisata. Data pengamatan lapangan diambil di lokasi penelitian pada bulan Februari 2017 sampai dengan Maret 2017.

3. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang telah diperoleh dari lapangan dan data pendukung untuk selanjutnya dilakukan pembuatan aplikasi. Tahap pengolahan data lebih lanjut dijelaskan pada Gambar 3.4.

4. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah aplikasi *Augmented Reality* yang dapat memproyeksikan objek pemodelan 3D terhadap marker yang berupa peta secara real time.

5. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini, dilakukanlah penulisan laporan dari semua kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

3.4. Diagram Alir Penelitian

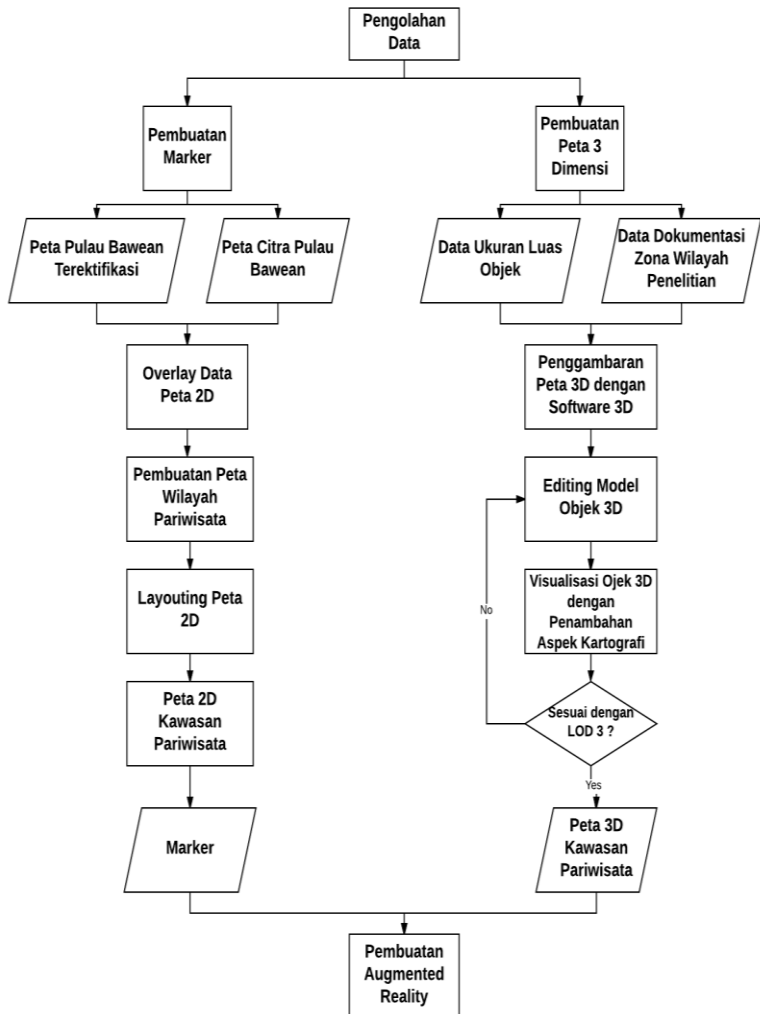
Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan 3.4. Penjelasan diagram alir tahap pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap awal untuk mempersiapkan data yang akan diolah dalam sebuah penelitian. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan survey langsung ke lokasi kawasan pariwisata di pulau bawean. Dan data sekunder dilakukan dengan permohonan data kepada badan yang bersangkutan yang dapat menyediakan data yang dibutuhkan oleh penulis

Data sekunder yang dibutuhkan adalah peta lokasi Pulau Bawean yang sudah terektifikasi. Kemudian data peta citra bing berbentuk raster dari Pulau Bawean. Sedangkan data primer yang dibutuhkan adalah koordinat lokasi dari kawasan wilayah pariwisata, ukuran luas objek di kawasan pariwisata Pulau Bawean, dan data dokumentasi dari zona wilayah kawasan pariwisata Pulau Bawean.

Data data tersebut dibutuhkan dalam pengolahan di penelitian yang akan membuat sebuah peta interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* (studi kasus kawasan pariwisata Pulau Bawean). Setelah data data terbut sudah terkumpul lalu penulis akan melakukan pengolahan data.



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data Marker dan Peta 3D

2. Pengolahan Data

Dalam tahap pengolahan data dibagi menjadi 3, yaitu pembuatan marker, penggambaran peta 3D kawasan pariwisata Pulau Bawean, dan pembuatan Augmented Reality.

3. Pembuatan Marker

Dalam pembuatan marker penulis membuat sebuah peta kawasan pariwisata Pulau Bawean. Dan dalam penelitian kali ini zona wilayah penelitian dibagi menjadi 5 bagian, yaitu Pulau Noko, Pantan Makam Panjang, Pantai Mayangkara, Danau Kastoba dan Penangkaran Rusa Bawean.

Marker yang dibutuhkan dalam pembuatan Augmented Reality ini membutuhkan 5 buah marker yang berupa peta wilayah dari tiap kawasan pariwisata yang menjadi zona wilayah penelitian.

Data yang sudah dimiliki adalah data vektor Pulau Bawean teretifikasi dan data citra satelit Pulau bawean.

4. Overlay Data Peta

Data raster yang biasanya diperoleh dari citra satelit belum berisi informasi yang menunjukkan referensi spasial. Oleh karena itu perlu dilakukan georeferensi yang merupakan suatu proses memberikan koordinat peta pada citra yang sesungguhnya sudah planimetris. Koreksi geometrik merupakan proses yang mutlak dilakukan apabila posisi citra akan disesuaikan atau ditumpang susun dengan peta-peta atau citra lainnya yang mempunyai sistem proyeksi peta. Sehingga untuk menggunakan data raster secara bersama dengan data spasial yang lain, dibutuhkan proses georeferencing kedalam sebuah system koordinat geografi.

Data yang sudah teretifikasi kemudian dioverlay dengan peta raster yang berasal dari citra satelit. Jadilah Peta Pulau Bawean.

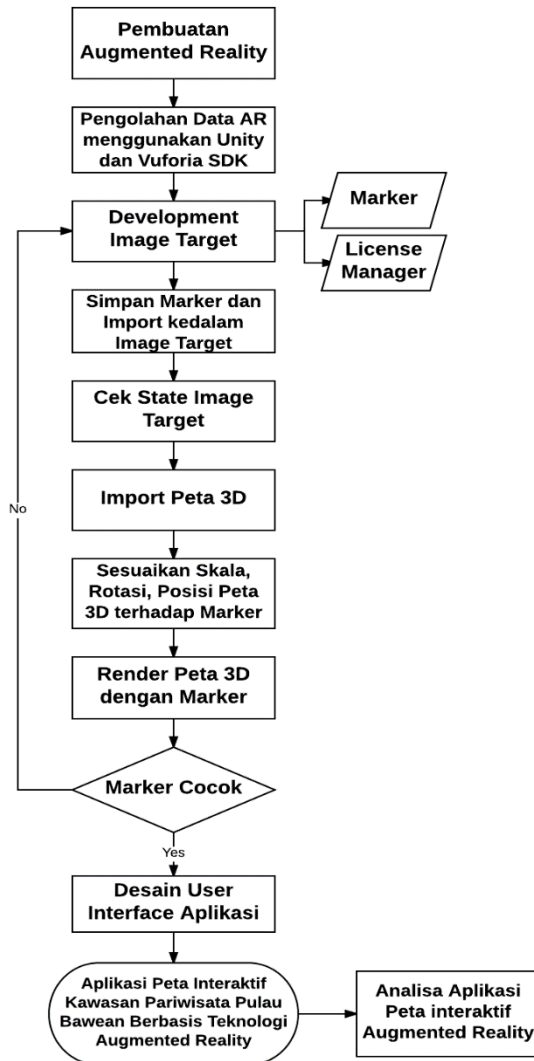
5. Pembuatan Peta Kawasan Pariwisata

Pembuatan peta kawasan pariwisata didapatkan dari peta Pulau Bawean yang sudah dilakukan proses georeferencing, dari peta tersebut lakukan pembagian wilayah sesuai dengan luasan kawasan pariwisata yang terdapat dalam zona wilayah penelitian. Penulis membagi menjadi 5 bagian wilayah kawasan pariwisata yang terdapat dalam zona wilayah penelitian.

Setelah dibagi menjadi 5 wilayah kawasan pariwisata kita lakukan layouting pada peta. Menambahkan unsur grid dan legenda pada peta wilayah tersebut berisi informasi yang menunjukkan referensi spasial. 5 peta tersebut kemudian yang dapat dijadikan sebuah marker dalam aplikasi Augmented Reality dalam penelitian kali ini.

6. Pembuatan Peta 3 Dimensi

Pembuatan peta 3 Dimensi membutuhkan data ukuran luas objek di lapangan dan dokumentasi zona wilayah kawasan pariwisata. Data tersebut digunakan untuk melakukan penggambaran peta 3 Dimensi kawasan pariwisata Pulau Bawean. Untuk luasan dari wilayah pariwisata penulis menggunakan peta kawasan pariwisata tersebut. Setelah itu menambahkan objek 3 Dimensi untuk memberikan kesan real pada peta kawasan pariwisata dan memberikan volume luas daratan maupun laut dari wilayah kawasan pariwisata. Setelah penggambaran dan editing objek 3 Dimensi dari peta tersebut, dibutuhkan visualisasi objek agar peta tersebut sesuai dengan kondisi real dan pemberian aspek kartografi, meliputi pengaturan warna, penentuan simbol, ukuran dan aspek kartografis lainnya.



Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Data Augmented Reality

7. Pembuatan *Augmented Reality*

Menggabungkan sebuah benda maya dengan dunia real kemudian memproyeksikannya secara real time adalah sebuah teknologi *Augmented Reality*. Dalam pembuatan AR membutuhkan sebuah marker dan objek virtual. Dalam penelitian ini menggunakan sebuah peta kawasan pariwisata sebagai marker dan objek virtual yang berupa peta 3 dimensi kawasan pariwisata. Kita menggabungkan antara marker dan objek virtual menggunakan software unity dan vuforia agar dapat dijadikan sebuah *Augmented Reality*

8. *Development Image Target*

Dalam melakukan pembuatan AR kita perlu menggunakan Vuforia untuk membangun sebuah *Image Target*. dan yang dibutuhkan adalah license manager dan sebuah marker yang dapat diperoleh dari web vuforia dengan mendaftarkan kedalam dunia *Augmented Reality*

Jadi *license manager* berguna sebagai mendukung AR Camera agar dapat membaca *Image target* yang telah didaftarkan kedalam dunia AR dan berguna sebagai build aplikasi.

Setelah itu daftarkan marker kedalam dunia AR dengan cek pattern marker dengan vuforia, maka akan terlihat bagaimana marker terbut dapat digunakan atau tidak yang akan ditunjukkan melalui rating.

9. Cek *State Image Target*

Import marker yang sudah didaftarkan kedalam dunia AR ke *Image Target*. Kemudian setelah itu import objek virtual yang ingin diproyeksikan yaitu peta 3 dimensi kawasan pariwisata. Untuk dapat mengimport data peta 3D harus di ekspor ke format (.Fbx). Sesuaikan skala, rotasi dan posisi dari objek terhadap marker agar sesuai dengan ukuran marker.

10. Render peta 3 Dimensi dengan Marker

Lakukan proses render peta 3D dengan marker agar dapat menjadi sebuah aplikasi *Augmented Reality*.

11. Desain *User Interface*

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah pembuatan aplikasi *Augmented Reality*, oleh karena itu kita membutuhkan *User Interface* agar aplikasi dapat diakses oleh pengguna dengan mudah dan user friendly.

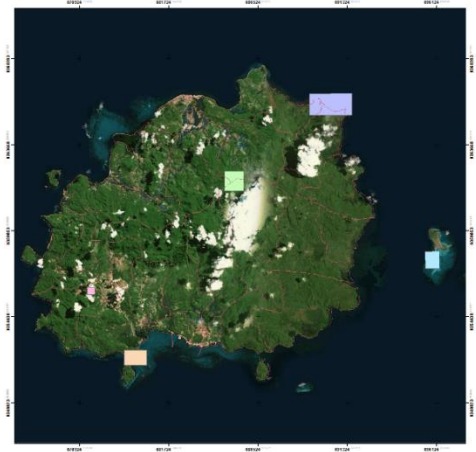
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengolahan Data Marker

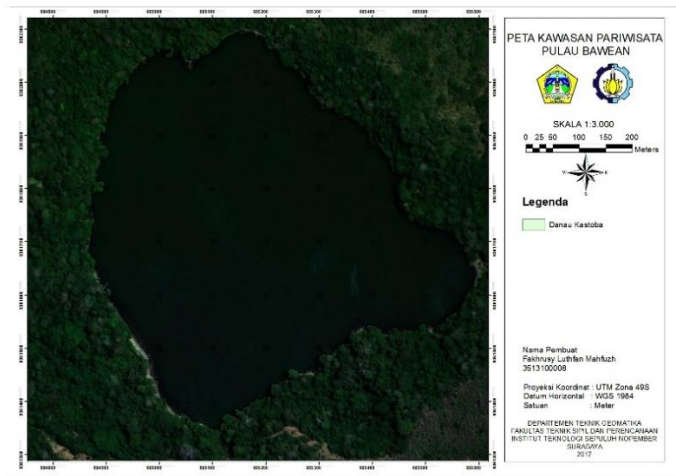
Dalam Penelitian ini hal yang harus dilakukan pertama kali adalah pembuatan marker. Dalam pembuatan marker digunakan peta pulau bawean yang telah terektifikasi kemudian dilakukan pemotongan dibagian zona wilayah penelitian yaitu kawasan pariwisata Pulau Bawean.



Gambar 4.1 Peta Pulau Bawean yang Telah Terektifikasi

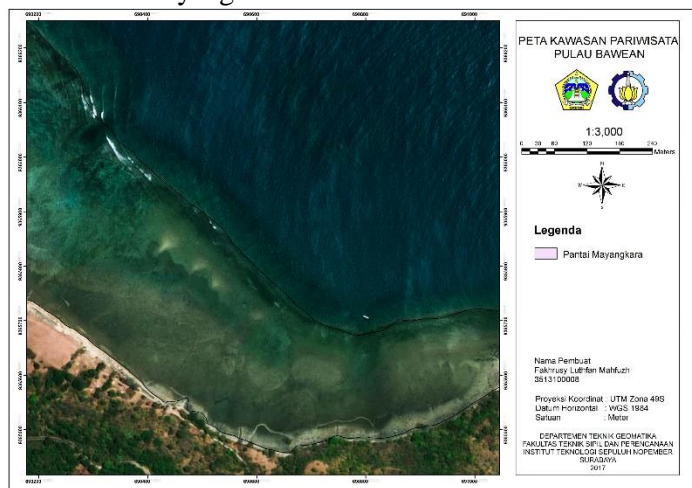
Dari peta pulau bawean kita dapat membuat peta kawasan pariwisata, Zona wilayah penelitian pada penelitian kali ini dibagi menjadi 5 kawasan pariwisata, yaitu:

- Danau Kastoba



Gambar 4.2 Peta Kawasan Pariwisata Danau Kastoba

- Pantai Mayangkara



Gambar 4.3 Peta Kawasan Pariwisata Pantai Mayangkara

- Penangkaran Rusa



Gambar 4.4 Peta Kawasan Pariwisata Penangkaran Rusa

- Pantai Kuburan Panjang



Gambar 4.5 Peta Kawasan Pariwisata Pantai Kuburan Panjang

- Pulau Noko



Gambar 4.6 Peta Kawasan Pariwisata Pulau Noko

Setelah marker yang berupa peta kawasan pariwisata telah selesai langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah pembuatan peta 3 dimensi dari kawasan pariwisata tersebut. Dari peta kawasan pariwisata tersebut kita membuat peta 3 dimensi dengan menambahkan objek 3 dimensi dan memberi surface pada wilayah kawasan pariwisata tersebut.

Peta kawasan pariwisata tersebut akan dijadikan marker yang diolah dengan target manager yang kemudian dijadikan marker *Augmented Reality*. Peta tersebut berupa data raster agar dalam pencarian pattern marker lebih mudah dan hasil lebih baik.

4.2. Hasil Pengolahan Data Peta 3 Dimensi

Dalam pembuatan peta 3 dimensi menggunakan *software Sketchup* dan *Blender*. Dalam tahap ini dilakukan pembuatan model 3D bangunan, pembuatan objek, peletakan objek, penambahan interaksi, dan pencahayaan.

Dalam proses pembuatan 3 dimensi menggunakan peta 2 dimensi kawasan pariwisata sebagai acuan wilayah kawasan

pariwisata tersebut. Setelah itu dilengkapi dengan pembuatan objek yang dapat dilakukan dari data dokumentasi wilayah pada saat survey lokasi.

Pada saat survey lokasi dilakukan pengukuran objek objek yang berada dalam kawasan pariwisata. Data ukuran lapangan tersebut yang akan digunakan sebagai acuan ukuran pembuatan objek objek yang berada di kawasan pariwisata tersebut.

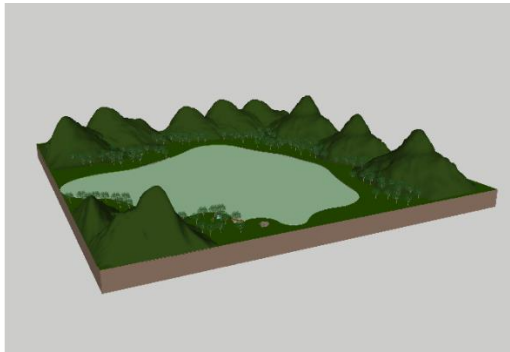
Tabel 4.1 Ukuran Panjang dan Lebar di Lapangan dan Objek Visualisasi 3D

No	Kawasan Pariwisata	Objek	Panjang Real (m)	Panjang 3D (m)	Lebar Real (m)	Lebar 3D (m)
1	Danau Kastoba	Rumah Kayu 1	18.194	18.19	11.588	11.59
		Jembatan	26.626	26.62	1.949	1.95
		Rumah Kayu 2	14.251	14.25	9.214	9.21
2	Pantai Kuburan Panjang	Makam	10.172	10.17	8.348	8.35
		Gubuk 1	2.963	2.96	3.022	3.02
		Gubuk 2	5.187	5.18	2.543	2.54
		Papan Nama	1.944	1.94	0.245	0.24
3	Noko	Gazebo	5.043	5.04	4.982	4.98
		Gubuk	5.406	5.40	3.107	3.10
		Gubuk 2	4.488	4.48	4.900	4.90
4	Penangkaran Rusa	Gazebo	4.682	4.68	4.678	4.68
		Pos	5.231	5.23	3.193	3.19
		Kandang Rusa	34.974	34.97	19.747	19.74
		Rumahan Rusa	3.864	3.86	2.248	2.24

Terdapat perbedaan antara ukuran pada hasil panjang 3 dimensi dan panjang real, hal itu disebabkan oleh pada saat penggambaran hanya menggunakan presisi atau ketelitian dua angka dibelakang koma sedangkan ukuran pada saat pengambilan ukuran di lapangan menggunakan distometer memiliki ketelitian tiga angka dibelakang koma.

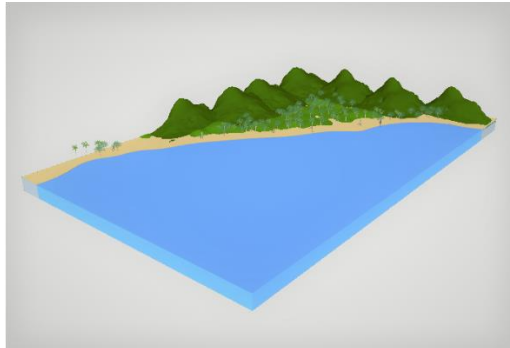
Hasil dari pembuatan peta 3 dimensi kawasan pariwisata di pulau bawean adalah sebagai berikut :

- Danau Kastoba



Gambar 4.7 Peta 3 Dimensi Danau Kastoba

- Pantai Mayangkara



Gambar 4.8 Peta 3 Dimensi Pantai Mayangkara

- Penangkaran Rusa



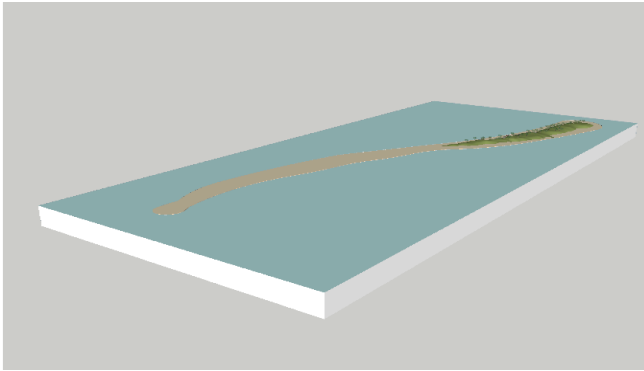
Gambar 4.9 Peta 3 Dimensi Penangkaran Rusa

- Pantai Kuburan Panjang



Gambar 4.10 Peta 3 Dimensi Kuburan Panjang

- Pulau Noko



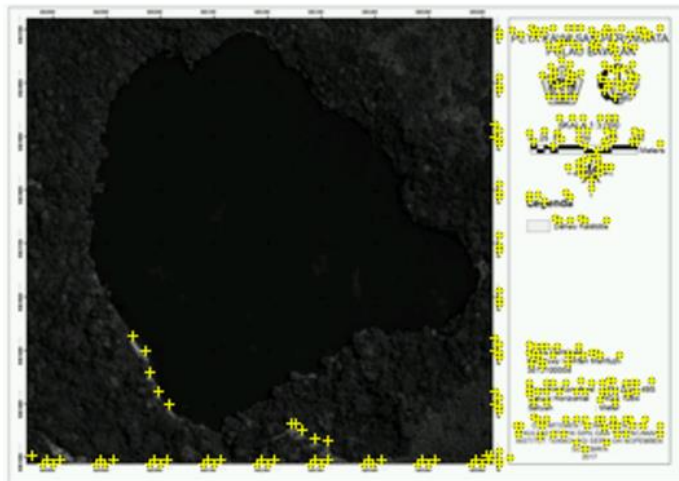
Gambar 4.11 Peta 3 Dimensi Pulau Noko

Hasil dari peta 3 dimensi tersebut berupa luasan yang menggambarkan kondisi pariwisata di Pulau Bawean. Dalam pembuatan menggunakan *software Sketchup* dan *Blender*. Luasan dari peta tersebut disesuaikan dengan luas peta kawasan pariwisata dan objek dibuat menggunakan data ukuran luas objek dan dokumentasi kawasan pariwisata.

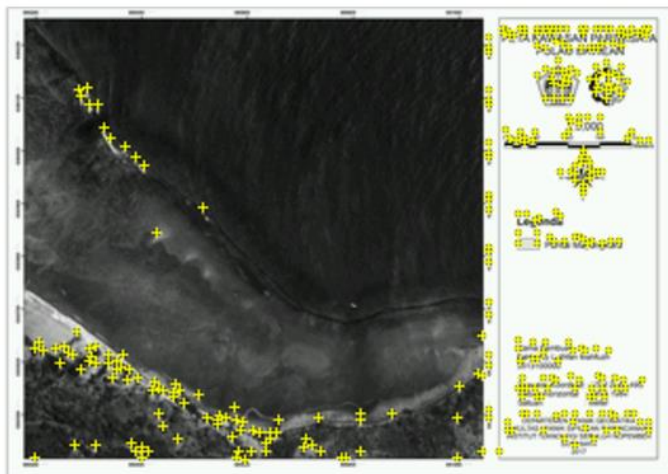
Peta 3 dimensi tersebut dijadikan sebagai objek virtual dalam *Augmented Reality* yang digabungkan dengan marker.

4.3. Development Image Marker

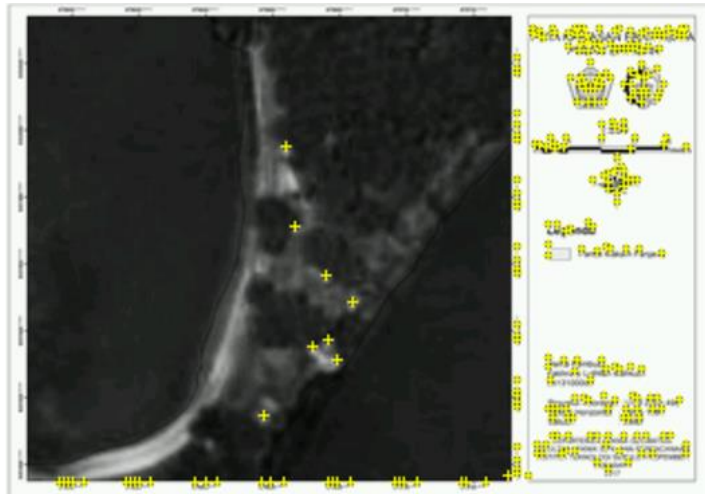
Dalam proses pembuatan *Augmented Reality* yang pertama dilakukan adalah *develop image marker*. Untuk membangun sebuah marker kita harus menemukan *pattern* dari *image marker* tersebut. Pattern adalah *string image target* hasil tangkapan kamera AR.



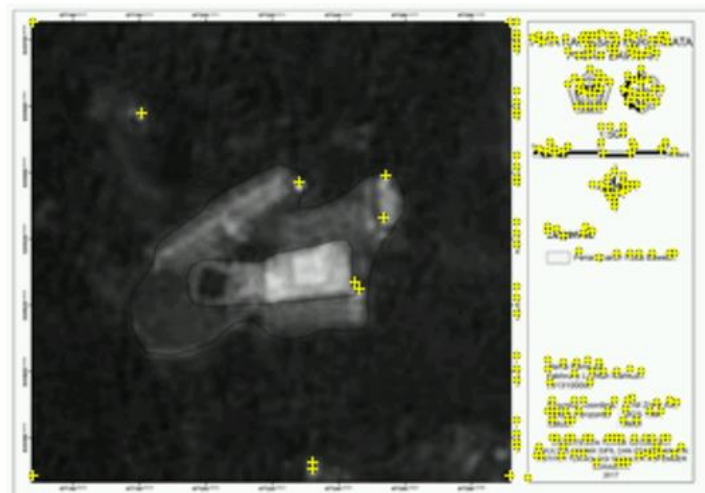
Gambar 4.12 Pattern Image Marker Danau Kastoba



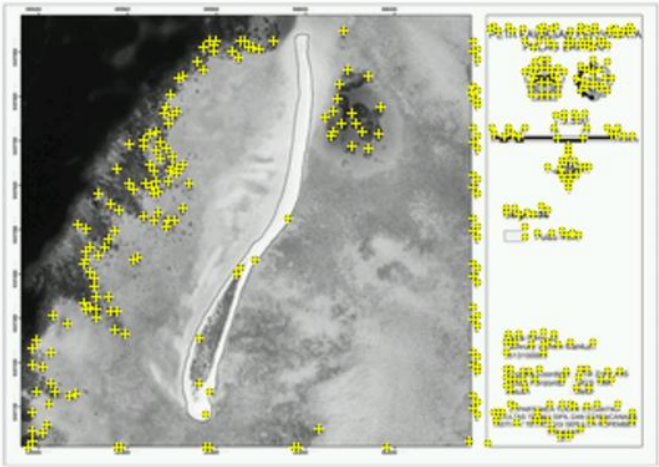
Gambar 4.13 Pattern Image Pantai Mayangkara



Gambar 4.14 Pattern Image Pantai Kuburan Panjang








Gambar 4.15 Pattern Image Penangkaran Rusa



Gambar 4.16 Pattern Image Marker Pulau Noko

Dalam proses pencarian pattern peta kawasan pariwisata Pulau Bawean diliat dari bentuk, warna, dan texture dari image yang diolah pada target manager. Dilihat dari hasil pencarian pattern pada tiap kawasan pariwisata mempunyai titik titik string image yang berbeda yang akan dibaca oleh kamera AR.

Setelah menemukan *pattern* dari *image marker* tersebut, kemudian muncul rating dari tiap marker yang sudah didapatkan *pattern* dari *image marker* peta kawasan pariwisata Pulau Bawean.

Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
 Pulau_Noko	Single Image	★★★★☆	Active	May 08, 2017 04:42
 Mayangkara	Single Image	★★★★☆	Active	May 08, 2017 04:38
 PenangkaranRusa	Single Image	★★★★☆	Active	May 08, 2017 04:35
 makampanjang	Single Image	★★★★☆	Active	May 08, 2017 04:29
 Danau_Kastoba	Single Image	★★★★☆	Active	May 08, 2017 04:25

Gambar 4.17 Rating Marker didalam Dunia AR

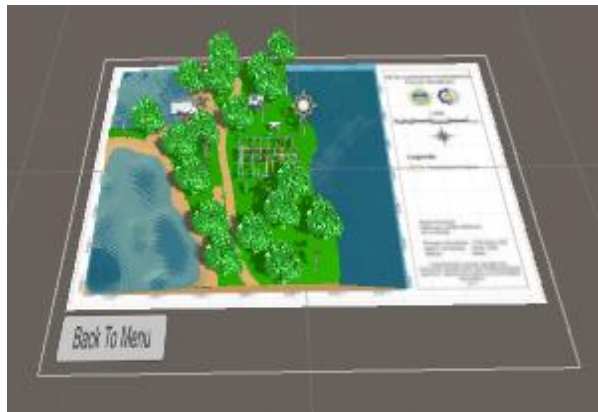
Dalam penilaian marker tersebut dapat dikatakan bahwa 5 peta kawasan pariwisata layak dijadikan sebagai marker karena memiliki rating bintang 3-4. hanya makam panjang dan penangkaran rusa yang memiliki rating 3, dikarenakan gambar yang pecah dan perbedaan warna atau *contrast* kurang terlihat dalam gambar tersebut.

4.4. Pengolahan Data Augmented Reality

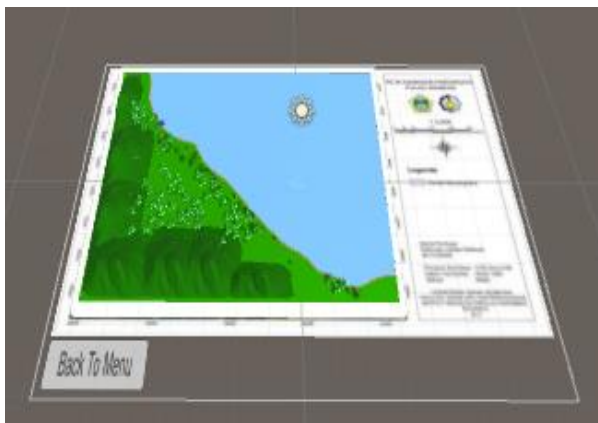
Setelah itu lakukan pengolahan data *Augmented Reality* menggunakan *software Unity*. Masukkan *AR camera* dan *Image target* yang terdapat dalam *library unity*. Kemudian kita menggabungkan antara marker dan hasil 3D.



Gambar 4.18 Image Marker dengan Peta 3D Danau Kastoba



Gambar 4.19 Image Marker dengan Peta 3D Pantai Kuburan Panjang



Gambar 4.20 Image Marker dengan Peta 3D Pantai Mayangkara



Gambar 4.21 Image Marker dengan Peta 3D Penangkaran Rusa



Gambar 4.22 Image Marker dengan Peta 3D Pulau Noko

Pembuatan Augmented reality membutuhkan marker dan objek virtual, dalam penelitian ini, marker menggunakan peta pariwisata dan objek virtual yang berupa peta 3D dari kawasan pariwisata tersebut yang akan digabungkan menjadi sebuah *augment*.

Dalam penggabungan antara marker dan objek virtual dibutuhkan pengaturan skala rotasi dan posisi, dikarenakan skala dan orientasi pada saat import objek dan marker didapatkan

perbedaan. Skala pada objek virtual dengan marker harus sama agar ukuran dan luas dari pariwisata tidak terjadi perubahan

4.5. Hasil Peta Interaktif Augmented Reality

Hasil akhir dari *Augmented Reality* adalah menampilkan kamera AR yang akan digunakan scan marker kemudian kita dapat memproyeksikan objek virtual terhadap marker yang telah diolah menjadi sebuah *augment*. Kemudian hasil tersebut bisa kita gunakan dalam *device android*.



Gambar 4.23 Hasil Augmented Reality Peta Kawasan Pariwisata Pulau Bawean

Setelah hasil dari peta kawasan pariwisata Pulau Bawean berbasis teknologi *Augmented Reality* telah berhasil, langkah selanjutnya adalah pembuatan *desain interface* dari aplikasi peta interaktif tersebut agar masyarakat dapat menggunakan secara mudah dan *user friendly*.

4.6. Implementasi Aplikasi

- Tampilan Menu Awal

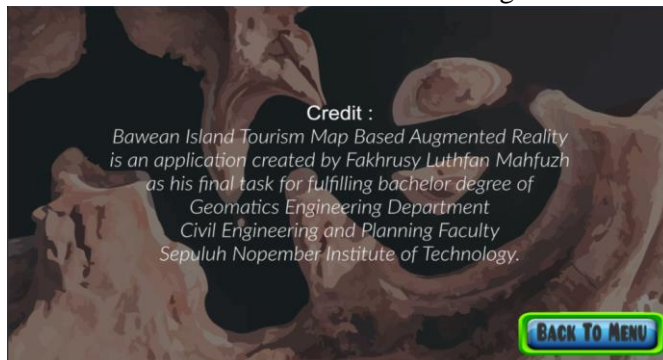
Pada tahap ini pembuatan aplikasi membutuhkan sebuah *desain interface* agar pengguna dapat dengan mudah menggunakan aplikasi tersebut. Pada halaman pertama terdapat tampilan halaman menu yang ditampilkan sebagai berikut



Gambar 4.24 User Interface Halaman Menu

- i. Tampilan Menu Credit

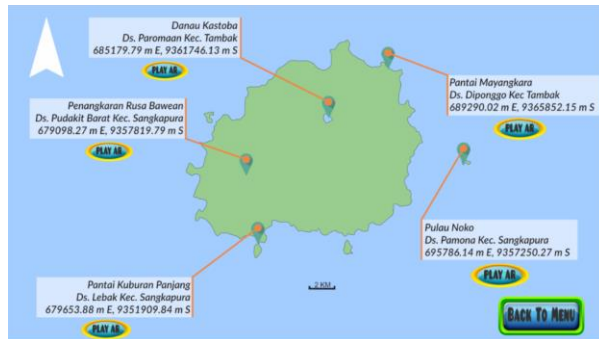
Setelah masuk halaman menu terdapat 3 button yang dapat ditampilkan. Kemudian hasil yang ditampilkan ketika memilih button credit adalah sebagai berikut.



Gambar 4.25 User Interface Halaman Credit

ii. Tampilan Menu Play

Untuk memulai aplikasi tersebut pilih button *Play Map* kemudian yang akan menampilkan sebuah peta yang menunjukkan lokasi dari pasriwisata di Pulau Bawean.



Gambar 4.26 User Interface Halaman Play Map

iii. Aplikasi *Augmented Reality*

Setelah masuk ke menu *Play Map* terdapat 5 buah kawasana pariwisata dan terdapat button *Play AR*, ketika button tersebut akan langsung masuk ke dunia AR. Tampilan yang dihasilkan oleh aplikasi *Augmented Reality* adalah sebuah camera

Setelah muncul tampilan kamera kemudian scan marker yang sesuai dengan kawasan pariwisata yang dipilih untuk memulai *Augmented Reality*.

4.7. Uji Coba Aplikasi

Pengujian aplikasi ini dilakukan terhadap system android. Tujuan penguji coba aplikasi ini adalah untuk mengetahui fungsionalis dari aplikasi ini dapat berfungsi.

Langkah langkah dalam ujicoba aplikasi ini adalah sebagai berikut.

- i. Build aplikasi *Augmented Reality* ke *platform android* dan menghasilkan sebuah apk.
- ii. Unduh apk lalu install ke system *android*.
- iii. Jalankan aplikasi tersebut di *android*.
- iv. Uji beberapa tombol yang terdapat di halaman *User Interface*.
- v. Pada halaman AR, uji kamera AR dengan mengarahkan ke marker.
- vi. Amati apakah aplikasi dapat mendeteksi pola marker dan dapat menampilkan objek 3D.

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Aplikasi

No	Komponen Pengujian	Hasil Pengujian
1	Membuka Aplikasi	Berhasil
2	Membuka Tampilan Menu Awal	Berhasil
3	Button Exit	Berhasil
4	Button Credit	Berhasil
5	Button Play Map	Berhasil
6	Membuka Tampilan Credit	Berhasil
7	Membuka Tampilan Play Map	Berhasil
8	Button Play AR	Berhasil
9	Button Back To Menu	Berhasil
10	Membuka Menu AR	Berhasil




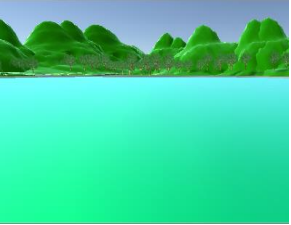




No	Komponen Pengujian	Hasil Pengujian
11	Kamera AR	Berhasil
12	Membaca Marker	Berhasil
13	Memproyeksikan Peta 3D	Berhasil
14	Lean Touch Zoom	Tidak Berhasil
15	Button Back To Menu	Berhasil




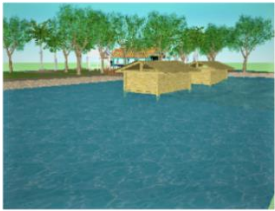

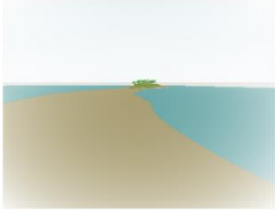


4.8. Evaluasi Implementasi





Dalam pembuatan Peta 3 dimensi memakai acuan ukuran luas wilayah menggunakan peta 2 dimensi kemudian untuk penambahan objek menggunakan ukuran panjang lebar objek dan dokumentasi wilayah dari kawasan pariwisata tersebut.

Dalam pembuatan visualisasi objek 3 dimensi dibuat agar dapat menggambarkan kondisi dari wilayah tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan perbandingan antara keadaan real yang berasal dari dokumentasi wilayah dan bagai mana visualisasi dari kawasan wilayah tersebut. Perbandingan antara kondisi real dan visualisasi dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Perbandingan Kondisi Real dan Visualisasi 3D

Kawasan Pariwisata	Kondisi Nyata	Visualisasi 3 Dimensi
Danau Kastoba		
		
Pantai Mayangkara		
		

Kawasan Pariwisata	Kondisi Nyata	Visualisasi 3 Dimensi
Pantai Kuburan Panjang		
		
Pulau Noko		
		

Kawasan Pariwisata	Kondisi Nyata	Visualisasi 3D
Penangkaran Rusa Bawean		
		

Dapat dilihat berdasar table diatas terdapat beberapa perbedaan antara kondisi nyata dengan visualisasi 3 dimensi, beberapa perbedaan dikarenakan cahaya pada saat pengambilan foto, dan penggambaran 3 dimensi yang masih berupa animasi. Karena apabila 3 dimensi tersebut di render menyerupai kondisi nyata akan sangat berat dalam pengolahan data *Augmented Reality*, oleh karena itu visualisasi 3 dimensi terbatas pada animasi.

Faktor lainnya mengapa terdapat perbedaan antara kondisi nyata dengan visualisasi 3 dimensi adalah pencahayaan pada saat pengambilan dokumentasi dan pada saat penggambaran 3 dimensi secara manual.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat sebuah aplikasi peta interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* kawasan pariwisata Pulau Bawean. Aplikasi tersebut diimplementasikan dalam device android. Dengan Aplikasi tersebut dapat menampilkan visualisasi keadaan dari pariwisata di Pulau Bawean.
2. Berdasarkan hasil Uji Coba, aplikasi dapat berfungsi dengan baik, tetapi fungsi lean touch zoom tidak berfungsi. Perbandingan antara kondisi real dan visualisasi 3 dimensi yang telah dilakukan terdapat beberapa perbedaan, hal itu disebabkan oleh beberapa faktor seperti pencahayaan saat pengambilan data dokumentasi dan dalam pembuatan objek 3 dimensi pariwisata tersebut.
3. Proses pembuatan pola marker pada marker harus dibuat seunik mungkin (berbeda dengan pola marker yang lain). Semakin unik pola pada marker maka semakin kecil adanya kesalahan proses pembacaan dan pencocokan marker pada objek 3 dimensi. Sehingga antara input berupa marker dan output berupa objek 3 dimensi dapat sesuai. Konversi dari Software 3D ke Unity3D membutuhkan banyak sumber daya, baik ukuran file maupun proses pemasangannya. Oleh karena itu konversi peta 3 dimensi dilakukan tidak sempurna, sehingga diperlukan proses pembuatan model dengan penambahan material baru.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam pembuatan marker menggunakan citra yang beresolusi tinggi agar texture, bentuk dan warna terlihat jelas dan lebih dibaca pola markernya oleh kamera.
2. Perlu menggunakan hardware yang mempunyai spesifikasi tinggi karena membutuhkan memory RAM diatas 4 GB agar tidak mengalami proses yang lama.
3. Dapat diimplementasikan teknologi augmented reality pada platform lain yang memberikan support seperti pada iPhone, Blackberry dan Windows Phone.




DAFTAR PUSTAKA




- Abidin, H.Z., 2006. Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Asfari, U., Setiawan, B., Sani, N.A., 2012. "Pembuatan Aplikasi Tata Ruang Tiga Dimensi Gedung Serba Guna Menggunakan Teknologi Virtual Reality [Studi Kasus: Graha ITS Surabaya]". Jurusan Sistem Informasi ITS.
- Aziz, T. L., dan Rachman, R. 1977. Peta Tematik. Bandung : Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Bandung.
- Azuma, R., Ronald T., 1997. "A Survey of Augmented Reality". In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 August, 355-385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., and MacIntyre, B., 2001. "Recent advances in augmented reality," Computer Graphics and Applications, IEEE, vol. 21, no. 6, pp. 34-47.
- Biljecki, F. 2013. The concept of level of detail in 3D city models. PhD Proposal. GIST Report No. 62 Delft University of Technology.
- Billinghurst, Mark, Haller, Michael, Thomas, and Bruce, 2007. Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design. Idea Group Publishing., United States of America : Idea Group Inc.
- Blain, J., 2011. Home of the Blender project - Free and Open 3D Creation Software, <URL:<http://www.blender.org/>>. Dikunjungi pada 12 Januari 2017, jam 20.30.
- Chang, 2002. Mengenal SIG dan Data Spasial, <URL:<http://osgeo.ft.ugm.ac.id/mengenal-sig-dan-data-spasial>>. Dikunjungi pada 24 Desember 2016, jam 13.00.
- Felder, R., 2007. Unity - Game engine, tools and multiplatform, <URL:<http://unity3d.com/unity>>. Dikunjungi pada 21 Desember 2016, jam 23.20.




- Fernando, M. 2013. Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity. Surakarta : AR Online.
- Fritsch, D. dan Kada, M., 2004. "Visualisation using game engines," Arch. ISPRS, vol. 35, p. B5.
- Prahasta, E., 2005. Sistem Informasi Geografis. Edisi Revisi, Cetakan Kedua. Bandung. C.V.Informatika.
- Soedijono, 2002. Pulau Bawean, [URL:https://id.wikipedia.org/wiki/Pulau_Bawean](https://id.wikipedia.org/wiki/Pulau_Bawean) . Dikunjungi pada 21 Desember 2016, jam 23.20.
- Willy, I.G.N., Pratomo, D.G., Cahyono, A.B., 2009. "Pembuatan Peta 3 Dimensi Kampus ITS". Teknik Geomatika ITS : 4-6.
- Yossany, A., Ismail, M., Said, H., 2013. "Perancangan Augmented Reality Untuk Peta Topografi". Binus University, Jakarta, Indonesia.
- Zulkarnaen, R., 2010. "Perancangan Aplikasi Viewer Model 3D Interaktif Berbasis Web dengan Teknologi Augmented Reality". Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.




LAMPIRAN




LAMPIRAN 1 : Dokumentasi Lapangan




No	Gambar	Keterangan
1		Danau Kastoba 1
2		Danau Kastoba 2
3		Danau Kastoba 3




No	Gambar	Keterangan
4		Danau Kastoba 4
5		Danau Kastoba 5
6		Pantai Mayangkara 1




No	Gambar	Keterangan
7		Pantai Mayangkara 2
8		Pantai Mayangkara 3
9		Pantai Mayangkara 4


No	Gambar	Keterangan
10		Pantai Mayangkara 5
11		Pantai Kuburan Panjang 1
12		Pantai Kuburan Panjang 2

No	Gambar	Keterangan
13		Pantai Kuburan Panjang 3
14		Pantai Kuburan Panjang 4
15		Pantai Kuburan Panjang 5

No	Gambar	Keterangan
16		Penangkaran Rusa 1
17		Penangkaran Rusa 2
18		Penangkaran Rusa 3

No	Gambar	Keterangan
19		Penangkaran Rusa 4
20		Penangkaran Rusa 5
21		Pulau Noko 1

No	Gambar	Keterangan
22		Pulau Noko 2
23		Pulau Noko 3
24		Pulau Noko 4

No	Gambar	Keterangan
25		Pulau Noko 5

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN 2 : User Interface Script

```
using UnityEngine;

using System.Collections;

using System.IO;

public class UserInterfaceButtons : MonoBehaviour
{
    public float scalingSpeed = 0.03f;

    public float rotationSpeed = 70.0f;

    public float translationSpeed = 5.0f;

    // public GameObject Model;

    bool repeatScaleUp = false;

    bool repeatScaleDown = false;

    bool repeatRotateLeft = false;

    bool repeatRotateRight = false;

    bool repeatPositionUp = false;

    bool repeatPositionDown = false;

    bool repeatPositionLeft = false;

    bool repeatPositionRight = false;

    void Update ()
```

```
{  
  
    if (repeatScaleUp) {  
        ScaleUpButton ();  
    }  
  
    if (repeatScaleDown) {  
        ScaleDownButton ();  
    }  
  
    if (repeatRotateRight) {  
        RotationRightButton();  
    }  
  
    if (repeatRotateLeft) {  
        RotationLeftButton();  
    }  
  
    if (repeatPositionUp) {  
        PositionUpButton();  
    }  
  
    if (repeatPositionDown) {
```

```

        PositionDownButton();
    }

    if (repeatPositionLeft) {
        PositionLeftButton();
    }

    if (repeatPositionRight) {
        PositionRightButton();
    }

}

public void CloseAppButton ()
{
    Application.Quit ();
}

public void RotationRightButton ()
{
    // transform.Rotate (0, -rotationSpeed *
    Time.deltaTime, 0);
}

```

```
        GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Rotate (0,  
-rotationSpeed * Time.deltaTime, 0);
```

```
    }
```

```
    public void RotationLeftButton ()
```

```
    {
```

```
        // transform.Rotate (0, rotationSpeed *  
Time.deltaTime, 0);
```

```
        GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Rotate (0,  
rotationSpeed * Time.deltaTime, 0);
```

```
    }
```

```
    public void RotationRightButtonRepeat ()
```

```
    {
```

```
        // transform.Rotate (0, -rotationSpeed *  
Time.deltaTime, 0);
```

```
        repeatRotateRight=true;
```

```
    }
```

```
    public void RotationLeftButtonRepeat ()
```

```
    {
```

```
        // transform.Rotate (0, rotationSpeed *  
Time.deltaTime, 0);
```

```
        repeatRotateLeft=true;
```



```
}
```

```
public void ScaleUpButton ()
```

```
{
```

```
    // transform.localScale += new Vector3(scalingSpeed,  
scalingSpeed, scalingSpeed);
```

```
    GameObject.FindWithTag  
("Model").transform.localScale += new Vector3 (scalingSpeed,  
scalingSpeed, scalingSpeed);
```

```
}
```

```
public void ScaleUpButtonRepeat ()
```

```
{
```

```
    repeatScaleUp = true;
```

```
    Debug.Log ("Up");
```

```
}
```

```
public void ScaleDownButtonRepeat ()
```

```
{
```

```
    repeatScaleDown = true;
```

```
    Debug.Log ("Down");
```

```
}
```

```
public void PositionDownButtonRepeat ()
```

```
{
```

```
        repeatPositionDown = true;
    }

    public void PositionUpButtonRepeat ()
    {
        repeatPositionUp = true;
    }

    public void PositionLeftButtonRepeat ()
    {
        repeatPositionLeft = true;
    }

    public void PositionRightButtonRepeat ()
    {
        repeatPositionRight = true;
    }


    public void ScaleUpButtonOff ()
    {
        repeatScaleUp = false;

        Debug.Log ("Off");
    }

    public void ScaleDownButtonOff ()
    {
```

```
        repeatScaleDown = false;  
        Debug.Log ("Off");  
    }
```

```
public void RotateLeftButtonOff ()  
{  
    repeatRotateLeft = false;  
    Debug.Log ("Off");  
}
```

```
public void RotateRightButtonOff ()  
{  
    repeatRotateRight = false;  
    Debug.Log ("Off");  
}
```

```
public void PositionRightButtonOff ()  
{  
    repeatPositionRight = false;  
    Debug.Log ("Off");  
}
```

```
public void PositionLeftButtonOff ()  
{
```

```

        repeatPositionLeft = false;

        Debug.Log ("Off");
    }

    public void PositionUpButtonOff ()
    {
        repeatPositionUp = false;

        Debug.Log ("Off");
    }

    public void PositionDownButtonOff ()
    {
        repeatPositionDown = false;

        Debug.Log ("Off");
    }

    public void ScaleDownButton ()
    {
        // transform.localScale += new Vector3(-scalingSpeed,
        -scalingSpeed, -scalingSpeed);

        GameObject.FindWithTag ("Model").transform.localScale
        += new Vector3 (-scalingSpeed, -scalingSpeed, -scalingSpeed);
    }

    public void PositionUpButton ()

```

```
{

    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate
(0, 0, -translationSpeed * Time.deltaTime);

}

public void PositionDownButton ()

{

    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate
(0, 0, translationSpeed * Time.deltaTime);

}

public void PositionRightButton ()

{

    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate
(-translationSpeed * Time.deltaTime, 0, 0);

}

public void PositionLeftButton ()

{

    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate
(translationSpeed * Time.deltaTime, 0, 0); // backward

}
```

```
public void ChangeScene (string a)
{
    Application.LoadLevel (a);
}

public void AnyButton ()
{
    Debug.Log ("Any");
}
}
```

Lampiran 3 : LeanTouch Script

```
using UnityEngine;

using UnityEngine.UI;

using System.Collections.Generic;


namespace Lean

{

    // If you add this component to your scene, then it will convert
    // all mouse and touch data into easy to use data

    [ExecuteInEditMode]

    [AddComponentMenu("Lean/Touch")]

    public class LeanTouch : MonoBehaviour

    {

        // This contains the current LeanTouch instance

        public static LeanTouch Instance;


        // This list contains all currently active fingers (including
        // simulated ones)

        public static List<LeanFinger> Fingers = new List<LeanFinger>();


        // This list contains all currently inactive fingers (e.g. this
        // allows for pooling and tapping)

        public static List<LeanFinger> InactiveFingers = new
        List<LeanFinger>();

    }

}
```

// If you multiply this value with any other pixel delta (e.g. DragDelta), then it will become device resolution independant

```
public static float ScalingFactor
{
    get
    {
        var scalingFactor = 1.0f;
        var referenceDpi = 200;

        // Grab the current reference DPI, if it exists
        if (Instance != null)
        {
            referenceDpi = Instance.ReferenceDpi;
        }

        // If this screen has a known DPI, scale the value
        based on it
        if (Screen.dpi > 0 && referenceDpi > 0)
        {
            scalingFactor = Mathf.Sqrt(referenceDpi) /
            Mathf.Sqrt(Screen.dpi);
        }
    }
}
```



```

        return scalingFactor;
    }
}

public static Vector3 MoveObject(Vector3 worldPosition, Vector2
deltaPosition, Camera camera = null)
{
    if (camera == null) camera = Camera.main;

    if (camera != null)
    {
        // Find current screen position of world position

        var screenPosition =
camera.WorldToScreenPoint(worldPosition);

        // Modify screen position

        screenPosition += (Vector3)deltaPosition;

        // Write new world position

        worldPosition =
camera.ScreenToWorldPoint(screenPosition);
    }




    return worldPosition;
}



```

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran 4 : Hasil Uji Coba Aplikasi

[illegible]

No	Gambar	Keterangan
1		Play AR Danau Kastoba
2		Play AR Pulau Noko
3		Play AR Pantai MayangKara

No	Gambar	Keterangan
1		<p>Play AR Penangkaran Rusa Bawean</p>
2		<p>Play AR Pantai Kuburan Panjang</p>

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran 5 : Biodata Penulis

BIODATA PENULIS



Fakhruy Luthfan Mahfuzh Lahir di Depok pada tanggal 4 Mei 1995. Anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Parmudji dan Herry Suprihatin. Pendidikan formal yang ditempuh penulis antara lain SD Vidatra Bontang, SMP Vidatra Bontang, dan SMA Vidatra. Tahun 2013, penulis yang akrab dipanggil Luthfan ini diterima pada Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS. Selama menjalani perkuliahan, penulis juga cukup aktif di berbagai organisasi jurusan, fakultas dan institut, diantaranya penulis merupakan Ketua Departemen Seni dan Olahraga BEM FTSP-ITS 2015/2016, Kabiro Kaderisasi PSDM HIMAGE-ITS 2015/2016, dan Penanggung jawab acara SPARTAN FTSP 2016. Penulis mengambil penelitian tugas akhir di bidang keahlian ilmu Geospasial dengan judul “Pembuatan Peta Interaktif Berbasis Teknologi Augmented Reality (Studi Kasus Kawasan Pariwisata Pulau Bawean)”.